



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 08 572 A 1**

⑤① Int. Cl.7:  
F 02 M 61/16

②① Aktenzeichen: 101 08 572.9  
②② Anmeldetag: 22. 2. 2001  
④③ Offenlegungstag: 27. 9. 2001

DE 101 08 572 A 1

③⑩ Unionspriorität:  
09/534,758 24. 03. 2000 US  
⑦① Anmelder:  
Caterpillar Inc., Peoria, Ill., US  
⑦④ Vertreter:  
Wagner, K., Dipl.-Ing.; Geyer, U., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538 München

⑦② Erfinder:  
Bock, Allyn P., West Lafayette, Ind., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Instandhaltungsverbesserung bei einem Einspritzeinheitskipphebelarm

⑤⑦ Eine Kipphebelanordnung, die eine Brennstoffeinspritzeinheit mit einer Reaktivierungsfeder betätigt, hat einen Kipphebel mit einer Einstellschraube mit einem kugelförmigen Endteil, der mit einer Druckstange in Eingriff kommt, die von einer Hilfsfeder umgeben wird, die die Druckstange und eine Nockenfolgeanordnung gegen eine Brennstoffeinspritznocke vorspannt; wobei der Kipphebel eine kugelförmige Öffnung besitzt, die kooperativ mit der Einstellschraube assoziiert ist, um zu gestatten, daß der kugelförmige Endteil in der kugelförmigen Öffnung ausgenommen wird, und auch die Entfernung der Druckstange, so daß der Kipphebel gedreht werden kann, um die Instandhaltung der Brennstoffeinspritzeinheit zu erleichtern, ohne den Kipphebel und die Kipphebeltragwelle zu entfernen.

DE 101 08 572 A 1

BEST AVAILABLE COPY

UNDEPOSITED COPY

Die Erfindung bezieht sich auf einen Dieselmotor und insbesondere auf eine modifizierte Kipphebelanordnung, die die Instandhaltung von Brennstoffeinspritzeinheiten erleichtert.

#### Technischer Hintergrund

Das US-Patent 5,285,756 beschreibt eine verbesserte Brennstoffeinspritzventilanordnung, die die Entfernung eines Mitnehmerknopfes von einem Kipphebel bzw. Schwenkarm gestattet. Dies gestattet, daß der Kipphebel in eine erste Position schwenkt, was die Trennung einer assoziierten Druckstange von dem Kipphebel gestattet. Dies gestattet, daß der Kipphebel in eine zweite Position geschwenkt wird, die gestattet, daß das Brennstoffeinspritzventil am Platz instandgehalten wird oder aus dem Zylinderkopf zum Ersatz entfernt wird, ohne den Kipphebel oder den Kipphebelträger zu entfernen.

#### Offenbarung der Erfindung

Im allgemeinen weist eine Kipphebelanordnung, die eine Brennstoffeinspritzeinheit in einem Dieselmotor betätigt, wenn sie gemäß dieser Erfindung ausgeführt wird, einen Kipphebelträger auf, der an einem Kopfteil des Motors angebracht ist. Ein Kipphebel mit einer Lagerfläche mit großem Durchmesser ist drehbar auf dem Kipphebelträger angebracht. Ein Druckstangenenteil und ein Brennstoffeinspritzeinheitsteil sind vorgesehen. Der Druckstangenhebelteil hat eine Einstellschraube mit einem kugelförmigen Ende, was angeordnet ist, um mit einer Druckstange in Eingriff zu kommen. Der Brennstoffeinspritzeinheitsteil kommt mit der Brennstoffeinspritzeinheit in Eingriff und betätigt diese. Der Brennstoffeinspritzeinheitsteil ist wesentlich länger als der Druckstangenarmteil. Die Brennstoffeinspritzeinheit hat eine Druckfeder, die wenn sie von dem Kipphebel zusammengedrückt wird, gerade genug Elastizität hat, um die Einspritzvorrichtung zu reaktivieren und das kugelförmige Ende der Einspritzschraube in Kontakt mit der Druckstange zu halten, wenn die Kompression des Kipphebels gelöst wird. Eine Hilfsfeder umgibt die Druckstange und spannt die Druckstange gegen eine Nockenfolgeanordnung vor, um den Kontakt zwischen der Nockenfolgeanordnung und einer Brennstoffeinspritznocke zu halten. Der Druckstangenhebel hat auch eine kugelförmige Öffnung, die angeordnet ist, um das kugelförmige Ende der Einstellschraube aufzunehmen, um eine Entfernung der Druckstange zu gestatten. Die Entfernung der Druckstange gestattet, daß der Kipphebel gedreht wird, um die Instandhaltung der Brennstoffeinspritzeinheit zu erleichtern, ohne den Kipphebel und den Kipphebelträger zu entfernen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen dargelegt wird, wird offensichtlicher durch Lesen der folgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen, in denen sich gleiche Bezugszeichnungen auf gleiche Teile in den Zeichnungen beziehen, und in denen die Figuren folgendes darstellen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Brennstoffeinspritzeinheit und einer assoziierten Kipphebelanordnung;

Fig. 2 eine Teilschnittansicht einer alternativen Brennstoffeinspritzeinheitskipphelbelanordnung;

Fig. 3 eine Teilschnittansicht, die eine zurückgenommene bzw. eingesenkte Einstellschraube in einer assoziierten kugelförmigen Öffnung in dem Kipphebel zeigt;

Fig. 4 ist eine Teilschnittansicht des Kipphebels, der gedreht wird, um die Instandhaltung der Brennstoffeinspritzeinheit zu erleichtern; und

Fig. 5 ist eine schematische Ansicht einer Brennstoffeinspritzeinheit, die den gesamten Kipphebelträger und die Brennstoffeinspritz- und Ventilkipparmie zeigt.

#### Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

Mit Bezug auf die Zeichnungen und im Detail insbesondere auf Fig. 1, ist eine Kipphebelanordnung 1 gezeigt, die eine Brennstoffeinspritzeinheit 3 betreibt, die in einem Kopfteil 4 eines Dieselmotors 5 angeordnet ist. Ein Kipphebel 7 hat eine Lagerfläche 9 mit großem Durchmesser, die auf einer Kipphebeltragwelle 11 angeordnet ist. Ein Druckstangenarmteil 13 ist auf einer Seite der Lagerfläche 9 angeordnet, wobei eine Einstellschraube 15 darin angeordnet ist. Die Einstellschraube 15 hat einen kugelförmigen Endteil 17 auf einem Ende, der mit einer Druckstange 19 und einem sechseckigen Kopf 21 in Eingriff steht oder andere Mittel zum Drehen der Einstellschraube 15 am anderen Ende. Der kugelförmige Endteil 17 ist keine vollständige Kugel und hat einen Durchmesser, der größer ist, als der Schraubenteil 15. Eine Verriegelungsmutter 23 verhindert, daß sich die Einstellschraube 15 dreht, nachdem sie eingestellt wurde. Ein Einspritzeinheitsarmteil 25 ist auf der anderen Seite der Lagerfläche 9 angeordnet und ist wesentlich länger als der Druckstangenarmteil 13, im allgemeinen um mehr als 50 Prozent länger. Der Einspritzeinheitsarm 25 hat einen Einsatz 27, der die Brennstoffeinspritzeinheit 3 betätigt. Die Brennstoffeinspritzeinheit 3 hat eine Feder 29, die durch den Kipphebel 7 zusammengedrückt wird. Die Feder 29 besitzt wenn sie zusammengedrückt ist, genügend Elastizität, um die Einspritzeinheit zu reaktivieren und den Kipphebel zu bewegen, um die Einstellschraube 15 in Kontakt mit der Druckstange 19 zu halten, wenn die Kompression des Kipphebels 7 entlastet wird. Eine Hilfsfeder 31 umgibt die Druckstange 19 und spannt die Druckstange 19 gegen eine Nockenfolgeanordnung 33 vor, um den Kontakt mit einer Brennstoffeinspritznocke 35 zu halten und den dynamischen Kräften zu widerstehen, die von der Masse der Nockenfolgeanordnung 33 und der Druckstange 19 bei hohen Motordrehzahlen erzeugt werden.

Fig. 2 ist ähnlich wie Fig. 1, sie zeigt jedoch eine andere Nockenfolgeanordnung 37 mit einem Schwenkarm 39, an dem ein Nockenfolger 41 angebracht ist. Es ist auch eine kugelförmige Öffnung 43 gezeigt, die kooperativ mit der Einstellschraube 15 assoziiert ist und angeordnet ist, um den kugelförmigen Endteil 17 der Einstellschraube 15 aufzunehmen. Die kugelförmige Öffnung 43 optimiert die Spannungen in diesem Gebiet und erzeugt keine Spannungskonzentrationspunkte indem hoch unter Spannung stehenden Druckstangenhebelteil 13. Ein Hilfsfederhalter 45 ist gezeigt, wie er entferntbar am Kopfteil 4 durch Bolzen bzw. Schrauben 47 angebracht ist.

Mit Bezug auf Fig. 3 ist die Einstellschraube 15 zurückgezogen in die kugelförmige Öffnung 43 in dem Druckstangenarmteil 13 gezeigt. Dies gestattet, daß die Druckstange 19 aus dem Weg des Druckstangenhebelteils 13 des Kipphebels 7 bewegt werden muß, was gestattet, daß der Kipphebel 7 sich frei gegen den Uhrzeigersinn dreht.

Mit Bezug auf Fig. 4 ist der Kipphebel 7 im Uhrzeigersinn gedreht gezeigt, um die Instandhaltung der Brennstoffeinspritzeinheit 3 zu erleichtern, ohne den Kipphebel 7 und die Kipphebeltragwelle 11 zu entfernen.

Fig. 5 zeigt, daß Dieselmotoren 5 mit durch Kipphebel betriebenen Brennstoffeinspritzvorrichtungen 3 die Einlaß- und Auslaßventilkipphebel 49 auf einer gemeinsamen Kipphebeltragwelle 11 mit dem Brennstoffeinspritzkipphebel 7 angeordnet haben. Somit beinhaltet die Entfernung des Brennstoffeinspritzkipphebels 7 auch die Entfernung der Ventilkipphebel 49 zusammen mit der Kipphebeltragwelle 11.

Die Konstruktion der Einspritzeinheitskippanordnung 1 ist kritisch mit Bezug auf die strukturelle Integrität, auf sich hin und her bewegendes Massen und Abnutzung. Ein mechanisches Einspritzsystem setzt eine Einstellschraube 15 ein, die die Einstellung der Einspritzeinheitshublänge gestattet. Die mit Gewinde versehene Einstellschraube 15 weist ein kugelförmiges Ende 17 auf, das mit einem kugelförmigen Sockel in der Druckstange 19 im Eingriff steht, die eine Kugel- und Sockelverbindung bildet. Somit wird eine Übertragung der Drehbewegung auf den Kipphebel 7 vorgesehen, und es wird gestattet, daß die Druckstange 19 sich um ihre eigene Achse dreht. Dies ist für eine lange Abnutzung notwendig. Das kugelförmige Ende 17 der Einstellschraube 15 muß bemessen sein, um die Hertzsche Punktkontaktspannung in der Kugel-Sockel-Verbindung zu minimieren. Der Gewindeteil der Einstellschraube 15 muß bemessen sein, um den Druck- und Biegespannungen zu widerstehen. Die Größe der Kipphebelanordnung 1 ist kritisch zur Minimierung der sich hin und her bewegendes Masse. Das Kugelteil 17 wird bezüglich des Durchmessers größer als der Gewindeteil. Dies macht das Starten der Einstellschraube 15 von der Druckstangenseite des Kipphebels 7 nötig, so daß der kugelförmige Endteil 17 den axialen Weg der Einstellschraube begrenzt. Die kugelförmige Öffnung 43 gestattet, daß der kugelförmige Endteil in den Kipphebel 7 läuft. Ohne die Fähigkeit, vollständig das kugelförmige Ende 17 in die kugelförmige Öffnung 43 zurückzuziehen, würde die Entfernung der Brennstoffeinspritzeinheit 3 die Entfernung des Kipphebels 7 und der Tragwelle 11 erfordern, was wesentlich die Instandhaltungszeit und -kosten steigert.

Ein Verfahren zur Verbesserung der Instandhaltung von Dieselmotorbrennstoffeinspritzeinheiten 3 weist folgende Schritte auf:

Vorsehen des Brennstoffeinspritzeinheitskipphhebels 7 wobei der Druckstangenhebelteil 13 die Einstellschraube 15 besitzt, wobei das kugelförmige Ende 17 angeordnet ist, um mit der Druckstange 19 in Eingriff zu kommen, und wobei der Einspritzarmteil 25 wesentlich länger ist als der Druckstangenhebelteil 13 und zwar angeordnet, um mit der Brennstoffeinspritzeinheit 3 in Eingriff zu kommen und diese zu betätigen;

Vorsehen der Druckfeder 29 auf der Brennstoffeinspritzeinheit 3 mit genügend Elastizität, wenn sie durch den Kipphebel 7 zusammengedrückt wird, um die Einspritzeinheit 3 zu reaktivieren, und um die Einstellschraube 15 in Kontakt mit der Druckstange 19 zu halten, wenn sie nicht länger vom Kipphebel 7 zusammengedrückt wird,

Vorsehen der Hilfsfeder 31, die die Druckstange 19 umgibt, und zwar mit einer ausreichenden Federvorspannung, die auf die Druckstange 19 aufgebracht wird, um einen Kontakt zwischen der Nockenfolgeanordnung 33 oder 37 und der Brennstoffeinspritznocke 35 zu halten,

Vorsehen des Hilfsfederhaltebügels 45, der entferntbar an einem Kopfteil 4 am Motor 5 angebracht ist,

Vorsehen der kugelförmigen Öffnung 43 in dem Druckstangenhebelteil 13, und zwar so angeordnet, daß der kugelförmige Endteil 43 der Einstellschraube 15 aufgenommen wird,

Lösen des Hilfsfederhaltebügels 45 vom Kopf 4 und Lösen der Kompression auf der Hilfsfeder 31,

Ausnehmen der Einstellschraube 15, um die Druckstange 19 frei zu machen,

Entfernen der Druckstange 19, der Hilfsfeder 31 und des Hilfsfederhaltebügels 45, und

5 Drehung des Kipphebels 7 zur Erleichterung der Instandhaltung der Brennstoffeinspritzeinheit 3 ohne Entfernung der Kipphebeltragwelle 11 oder des Kipphebels 7.

Während die bevorzugten Ausführungsbeispiele, die hier beschrieben werden, den besten Weg zur Ausführung dieser Erfindung darstellen, der gegenwärtig von dem Erfinder in Betracht gezogen wird, werden zahlreiche Modifikationen und Anpassungen dieser Erfindung anderen Fachmännern offensichtlich werden. Daher sollen die Ausführungsbeispiele als veranschaulichend und beispielhaft angesehen werden, und es sei bemerkt, daß die Ansprüche dieser Modifikationen und Anpassungen abdecken sollen, da sie als innerhalb des Kerns und Umfangs der Erfindung liegend angesehen werden.

#### Patentansprüche

1. Kipphebelanordnung, die eine Brennstoffeinspritzeinheit in einem Dieselmotor betreibt, der eine Kipphebeltragwelle aufweist, die an einem Kopfteil des Motors angebracht ist, einen Kipphebel mit einer Lagerfläche mit großem Durchmesser, die drehbar an der Kipphebeltragwelle angebracht ist, einen Druckstangenhebelteil mit einer Einstellschraube mit einem kugelförmigen Ende, das angeordnet ist, um mit einer Druckstange in Eingriff zu kommen, und einen Einspritzvorrichtungshebelteil, der mit der Brennstoffeinspritzeinheit in Eingriff steht und diese betätigt, wobei der Einspritzvorrichtungshebelteil wesentlich länger ist, als der Druckstangenhebelteil, wobei die Brennstoffeinspritzeinheit eine Druckfeder besitzt, die wenn sie von dem Kipphebel zusammengedrückt wird, gerade genug Elastizität hat, um die Einspritzvorrichtung zu reaktivieren und das kugelförmige Ende der Einstellschraube in Kontakt mit der Druckstange zu halten, wenn die Kompression des Kipphebels gelöst wird, weiter eine Hilfsfeder, die die Druckstange umgibt, die die Druckstange gegen eine Nockenfolgeanordnung vorspannt, um dem Kontakt zwischen der Nockenfolgeanordnung und einer Brennstoffeinspritznocke zu halten, wobei der Druckstangenhebel auch eine kugelförmige Öffnung besitzt, die angeordnet ist, um den kugelförmigen Endteil der Einstellschraube aufzunehmen, um die Entfernung der Druckstange zu gestatten, was gestattet, daß der Kipphebel gedreht wird, um eine Instandhaltung der Brennstoffeinspritzeinheit zu erleichtern, ohne den Kipphebel und die Kipphebeltragwelle zu entfernen.

2. Kipphebelanordnung nach Anspruch 1, die einen Hilfsfederhaltebügel aufweist, der entferntbar an dem Kopfteil angebracht ist.

3. Kipphebelanordnung nach Anspruch 1, wobei die Vorspannung der Hilfsfeder ausreicht, um die dynamischen Kräfte zu überwinden, die von der Nockenfolgeanordnung bei hohen Motordrehzahlen erzeugt werden, und um einen Kontakt zwischen der Nockenfolgeanordnung und der Brennstoffeinspritznocke zu halten.

4. Verfahren zur Verbesserung der Instandhaltung von Dieselmotorbrennstoffeinspritzeinheiten, das folgende Schritte aufweist:

Vorsehen eines Brennstoffeinspritzeinheitskipphhebels mit einem Druckstangenhebelteil, der eine Einstellschraube mit einem kugelförmigen Ende besitzt, das angeordnet ist, um mit einer Druckstange in Eingriff zu

kommen und mit einem Einspritzvorrichtungshebel-  
teil, der wesentlich länger ist, als der Druckstangenhe-  
belteil, und zwar angeordnet zum Eingriff und zur Be-  
stätigung der Brennstoffeinspritzeinheit.

Vorsehen der Brennstoffeinspritzeinheit mit einer 5  
Druckfeder, die wenn sie von dem Kipphebel zusam-  
mengesedrückt wird, gerade genug Elastizität besitzt, um  
die Brennstoffeinspritzeinheit zu reaktivieren und die  
Einstellschraube in Kontakt mit der Druckstange zu  
halten, wenn die Kompression des Kipphebels entlastet 10  
wird.

Vorsehen einer Hilfsfeder, die die Druckstange umgibt,  
um die Druckstange und die Nockenfolgeanordnung zu  
umgeben, um einen Kontakt zwischen der Nocken-  
folgeanordnung und einer Brennstoffeinspritznocke zu 15  
halten.

Vorsehen eines Hilfsfederhaltebügels, der entferntbar  
an einem Kopfteil des Motors angebracht ist.

Vorsehen einer kugelförmigen Öffnung in dem Kipp-  
hebelarm, und zwar angeordnet zur Aufnahme des ku- 20  
gelförmigen Endteils der Einstellschraube.

Lösen des Hilfsfederhalters vom Kopf und Lösen des  
Druckes bzw. der Kompression auf der Hilfsfeder,  
Ausnehmen der Einstellschraube, um die Druckstange  
freizumachen, 25

Entfernung der Druckstange, der Hilfsfeder und des  
Hilfsfederhalters, und

Drehung des Kipphebels zur Erleichterung der Instand-  
haltung der Brennstoffeinspritzeinheit ohne Entfer-  
nung der Kipphebeltragwelle und des Kipphebels. 30

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

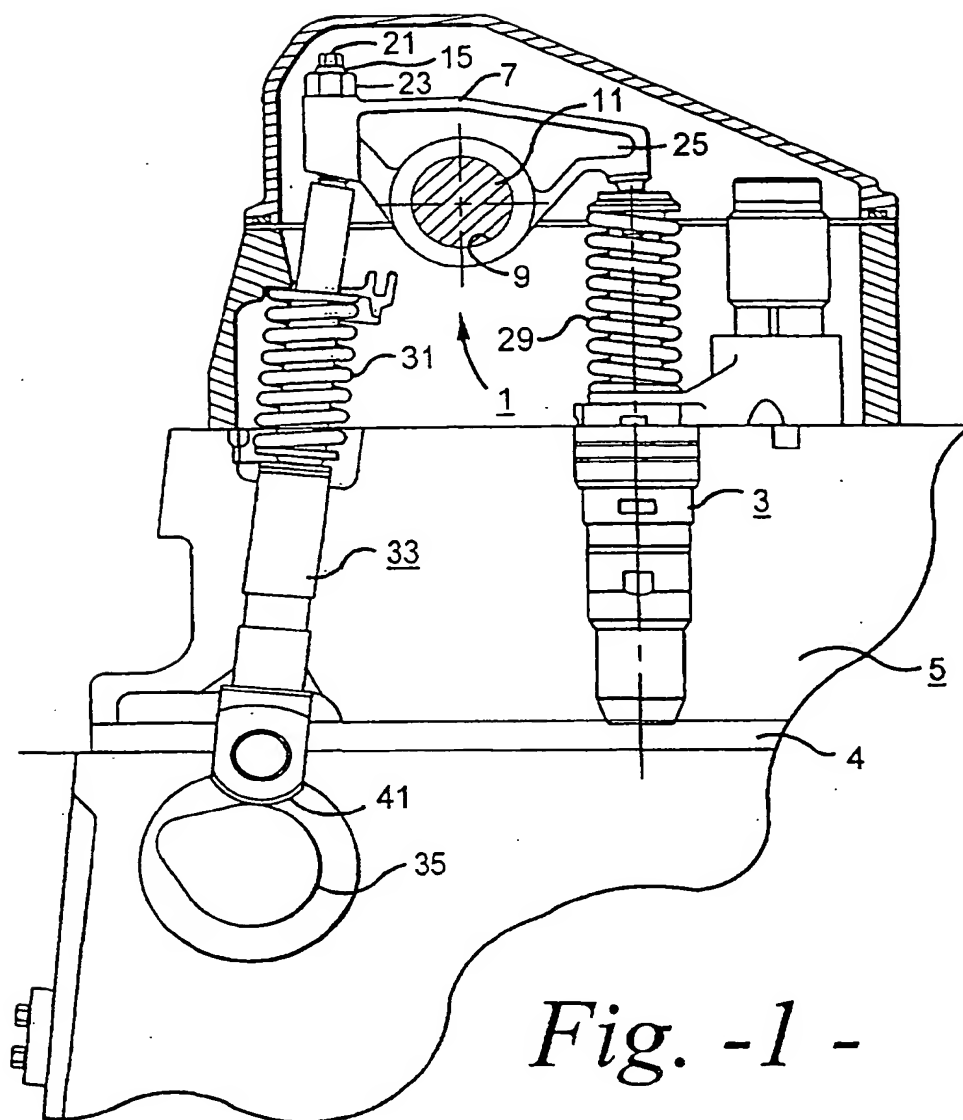
50

55

60

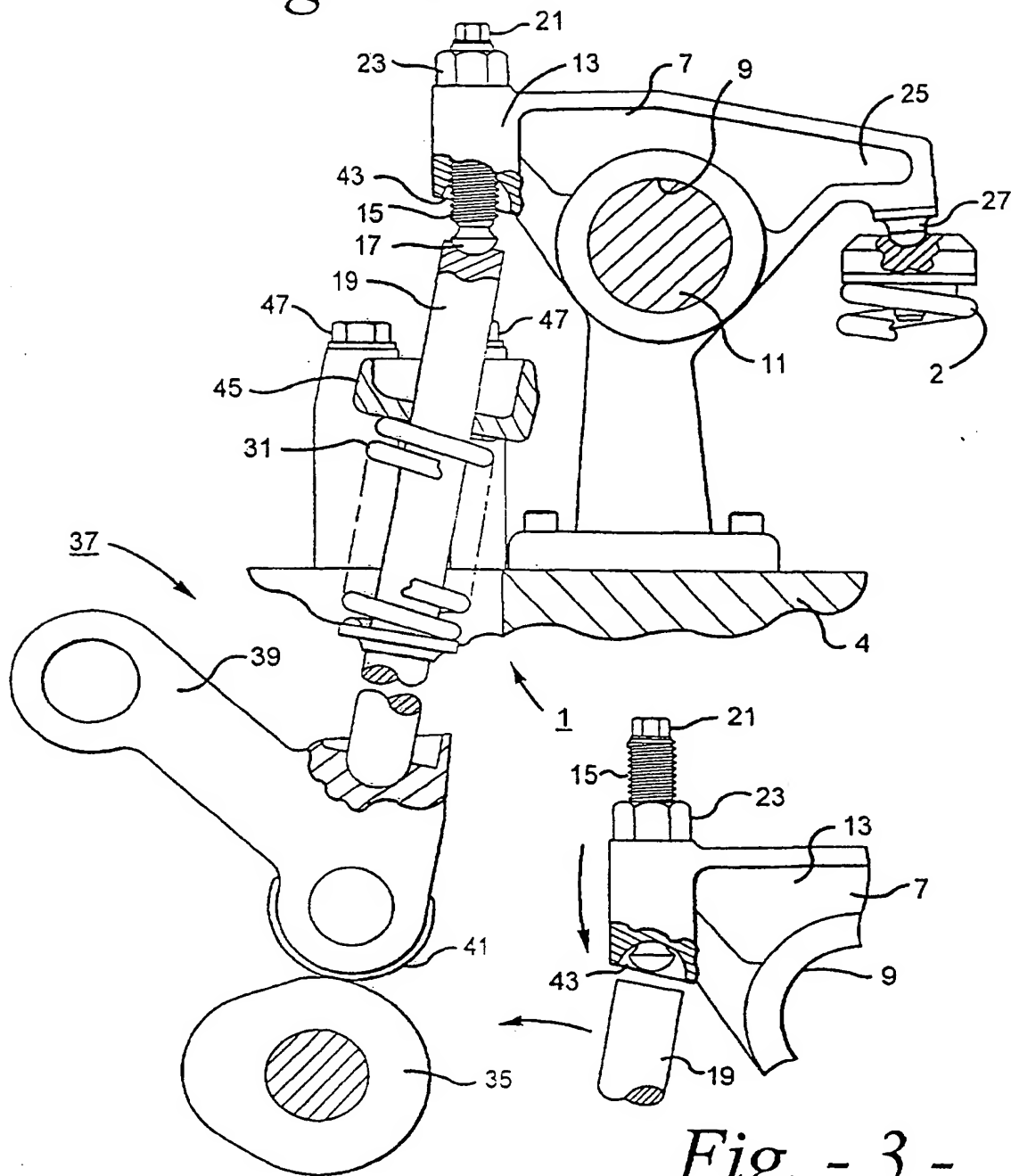
65

BEST AVAILABLE COPY



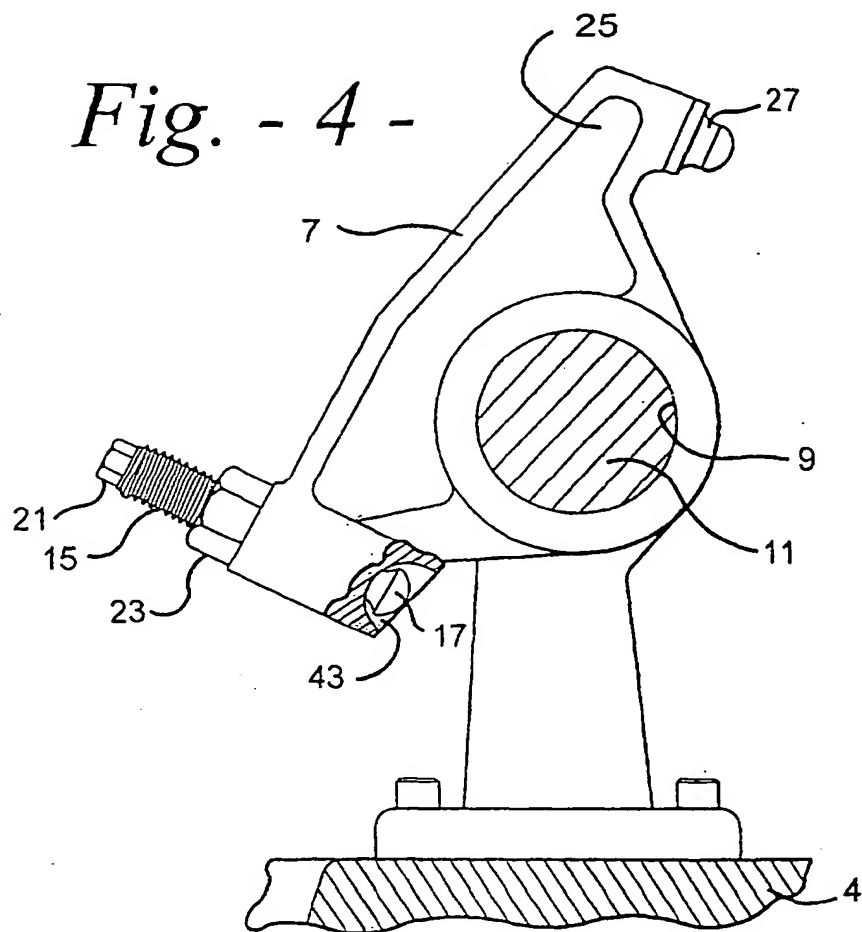
BEST AVAILABLE COPY

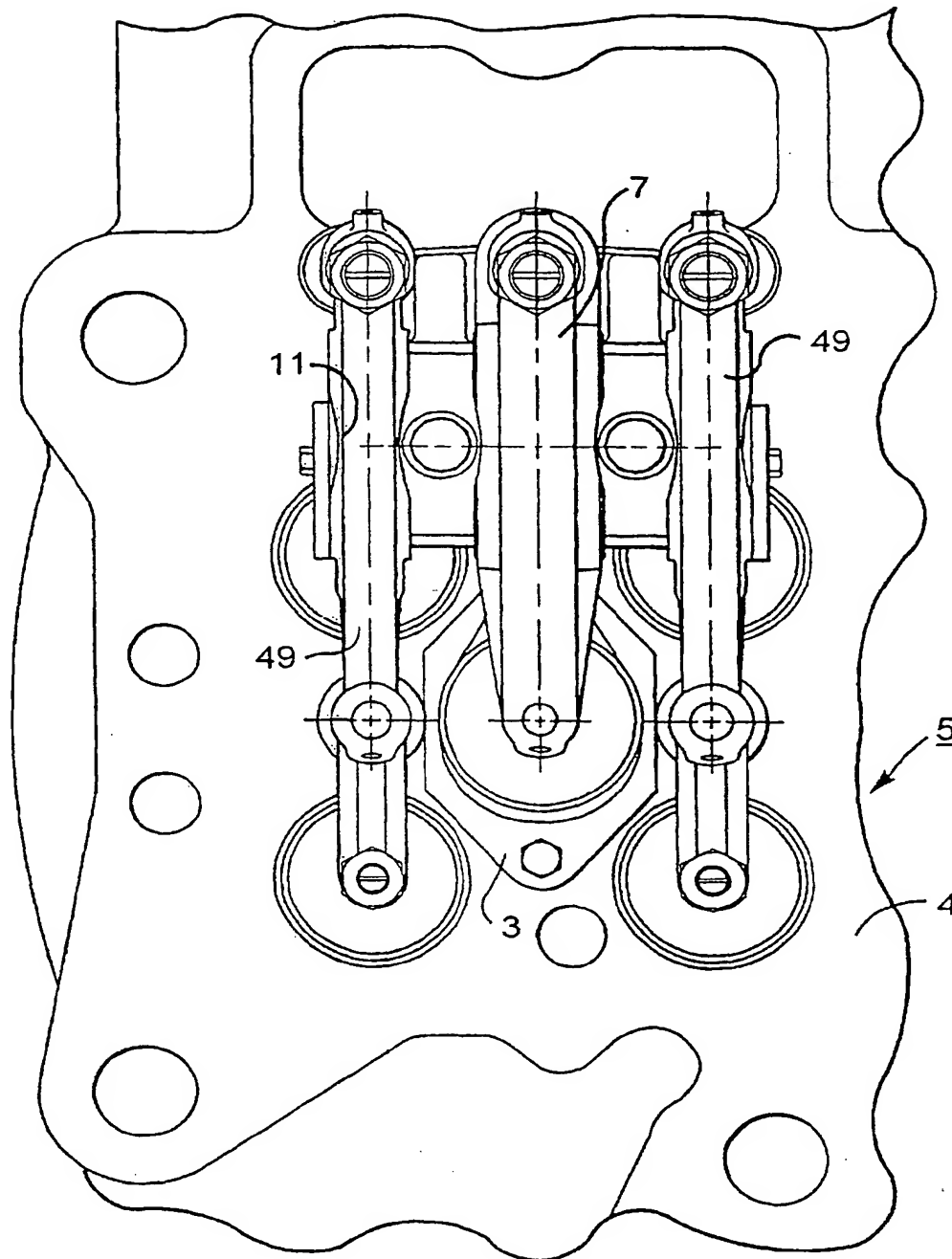
*Fig. - 2 -*



*Fig. - 3 -*

*Fig. - 4 -*





*Fig. - 5 -*